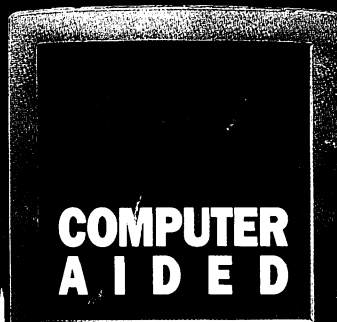


I/M

Die Fachzeitschrift für
INFORMATION MANAGEMENT



**COMPUTER
AIDED**

**Das Telefondienst-
Monopol zerbricht**

**ons-
ing**

Bau[un]g

Monopol. Architektur - Integration

I M P R E S S U M

IM Die Fachzeitschrift
für Information Management

(Zitierweise: IM Information Management)

3/93

6. August 1993

Herausgeber
Computerwoche Verlag GmbH, München
Vorsitzender des Herausgeber-Beirates
Prof. Dr. A.-W. Scheer
Institut für Wirtschaftsinformatik an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Herausgeber-Beirat
Prof. Dr. H. Krcmar, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Universität Hohenheim, Stuttgart
Prof. Dr. A. Picot, Institut für Organisation, Ludwig-Maximilians-Universität München
Dr. K. Richter, Unternehmensberater, Köln/Dresden
PD Dr. S. Zelewski, Seminar für allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Universität Köln

Schriftleitung
Dipl.-Wirtsch.-Ing. M. Kraus, Institut für Wirtschaftsinformatik an der Universität des Saarlandes, Im Stadtwald, 66041 Saarbrücken, Telefon (06 81) 302-31 30, Telefax (06 81) 302-36 91

Redaktion
W.-D. Lorenz, M. A., Chefredakteur (verantwortlich),
Telefon (0 89) 3 60 86-162 Anschrift siehe Verlag
Nina Ort, M. A. Redaktionsassistentin, Telefon (089) 360 86-169
Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen keine Gewähr. Alle weltweiten Rechte an veröffentlichten Beiträgen in IM liegen ausschließlich beim Verlag. Originalbeiträge und Buchrezensionsexemplare werden an die Schriftleitung erbehalten.

Bezugsbedingungen
Erscheinungsweise: vierteljährlich
Bezugspreise: Einzelheftpreis DM 40,- zzgl. Versandkosten. Im Inland beträgt der Jahresbezugspreis DM 135,- für vier Ausgaben. Auslandspreis DM 167,- für die Schweiz sfr 152,-. Luftpost auf Anfrage. Vorzugspreis DM 99,- für Studenten, Schüler, Auszubildende und Wehrpflichtige - nur gegen Vorlage eines Nachweises (Immatrikulations-/Schul-Bescheinigung o. ä.). Der Abonnent kann seine Bestellung innerhalb einer Woche nach Erhalt des ersten Exemplars schriftlich widerrufen. Das Abonnement verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn es nicht zwei Monate vor Ablauf der Bezugszeit schriftlich gekündigt wird. Im Falle höherer Gewalt hat der Abonnent keinen Anspruch auf Lieferung oder auf Rückerstattung der Abonnentengebühr.

Bezugsmöglichkeiten: Abonnement-Bestellungen nimmt der Verlag oder jede Buchhandlung entgegen - ISSN 09 30-51 81

Geschäftsführer: Ralph Peter Raufchuss (-193)
Anzeigenleitung: Karin Giffhorn (verantwortlich)
(158) Anschrift siehe Verlag
Vertrieb: Renate Kretz (verantwortlich) (-220) .
Anschrift siehe Verlag
Einzelheftbestellung/Abonnement: Marion Raupach (-156)
Zahlungsmöglichkeiten für Abonnenten: Bayerische Vereinsbank, BLZ 700 202 70, Konto-Nr. 111 888, Postgirokonto München 233 900 808, Schweizerische Volksbank Winterthur, Kto.-Nr. KK 10.251 730-0

Erfüllungsort, Gerichtsstand: München
Druck: Hudak Druck GmbH,
Ohlauerstraße 2, 80997 München

Verlag: Computerwoche Verlag GmbH, Rheinstraße 28,
80803 München, Telefon: 0 89/3 60 86-0, Telex: 5 215 350
comu d, Telekopierer: 0 89/3 60 86-274, Postfach 40 04 29.

Veröffentlichung gemäß Paragraph 8, Absatz 3 des Gesetzes über die Presse vom 8. 10 1949: Alleiniger Gesellschafter der Computerwoche Verlag GmbH ist die IDG COMMUNICATIONS Verlag AG, München, die eine 100%ige Tochter der IDG Inc. Boston, Mass., USA, ist.

6

Interdependenzen zwischen betriebswirtschaftlichen Organisationsmodellen und Informationsmodellen

Prof. Dr. Arnold Picot,
Dr. Matthias Maier

Der Beitrag analysiert Zusammenhänge zwischen betriebswirtschaftlichen Organisationsmodellen und Informationsmodellen in Form von Daten-, Funktions- und Objektmodellen. Die Autoren wollen diese Sichtweise erweitern und verschiedene Organisationsmodelle beziehungsweise Koordinationsformen berücksichtigen. Aufbauend auf den betriebswirtschaftlichen Organisationsmodellen gilt es dann, geeignete Informationsmodelle und Modellierungsstrategien zu wählen.

Stichworte: Requirements Engineering, Informationssystem-Architekturen, Transaktionskosten, Koordinationsformen, Datenmodelle, Funktionsmodelle, Objektmodelle

16

Erfahrungen bei der computergestützten Organisationsgestaltung am Beispiel des Systems ORSYS

Dr. Armin Heinzl,
Prof. Dr. Wolfgang König

Die Autoren befassen sich in ihrem Erfahrungsbericht mit der Erstellung eines computergestützten Prototyps zur Organisationsgestaltung. Am Beispiel der Funktion Informationsverarbeitung werden der Aufbau und Funktionsweise des betreffenden Systems aufgezeigt und kritisch gewürdigt.

Stichworte: Organisation der Informationsverarbeitung, Organisationsgestaltung, Prototyping, Feldversuch

Beilagenhinweis:

Dieser Ausgabe von IM Informationsmanagement liegen Beilagen der Firmen IBM Deutschland Bildungsgesellschaft mbH, Essen und IWI Inst. für Wirtschaftsinformatik, Saarbrücken (Teilaufgabe) bei.
Wir bitten um freundliche Beachtung.

24

Simulation aufbauorganisatorischer Veränderungen in Produktionsunternehmen

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Gert Zülch

Die gegenwärtige Diskussion um schlanke Unternehmensformen und ergebnisorientierte Produktionssegmente stellt die traditionelle funktionsorientierte Unternehmensorganisation in Frage. Dabei lassen sich die quantitativen Effekte derartiger Veränderungen im vorhinein nicht ohne weiteres prognostizieren. Mit Hilfe des organisationsorientierten Simulationsverfahrens FEMOS können aufbauorganisatorische Veränderungen im Rechnermodell abgebildet und ihre Auswirkungen auf logistische Zielgrößen quantifiziert werden. Dieses Verfahren wird anhand von Fallbeispielen erörtert.

Stichworte: Aufbauorganisation, Simulation, Schlanke Produktion, Produktionssegmentierung, Objektorientierung, Funktionsgliederung

30

Rechnergestützte Organisationsmodellierung zur Unterstützung der Tätigkeiten von Organisatoren – Ergebnisse aus Forschungsprojekten

Dr. Harald F.O. v. Kortzfleisch

Nach einer kurzen Systematisierung rechnergestützter Organisationshilfsmittel werden Ergebnisse aus informations- und problemsolutionsorientierten Forschungsprojekten zur rechnergestützten Organisationsmodellierung dargestellt. Die anschließende Beurteilung der Ergebnisse läßt einen ersten Rückschluß auf das Unterstützungspotential der rechnergestützten Organisationsmodellierung für die Tätigkeiten von Organisatoren zu.

Stichworte: Organisationsmodellierung; rechnergestützte organisatorische Gestaltung; rechnergestützte Organisationshilfsmittel; Organisations-Engineering; Büro-vorgangssysteme; Expertensysteme; Nutzen-Kosten-Analyse

40

Verteiltes, wissensbasiertes Prozeßkostenmanagement

Dipl.-Ing. Carsten Berkau,
Prof. Dr. A.-W. Scheer

Als verursachungsgerechter Kostenrechnungsansatz wird aktuell das Verfahren der Prozeßkostenrechnung diskutiert. Das Controlling-Blackboardsystem greift das prozeßorientierte Kalkulationsprinzip auf und unterstützt mit verteilten, künstlich intelligenten Systemkomponenten die Ermittlung von Kosteninformationen und ein darauf aufbauendes Prozeßmanagement. Die Koordination des VKI-Systems wird durch einen Blackboardansatz realisiert, dessen Architektur beschrieben wird.

Stichworte: Prozeßkostenrechnung, Prozeßorientierung, Controlling, kostenbasiertes Prozeßmanagement, Verteilte Künstliche Intelligenz, Blackboardsystem MASIF – ein Multi-Agenten-System In der Finanzberatung

50

MASIF – ein Multi-Agenten-System in der Finanzberatung

Ein prototypischer Ansatz zur Integration von Marketing- und Controlling-Strategien

Bernd Mack,
Christof Weinhardt

Aufgabe eines Forschungsprojektes ist es, einen Prototyp zu gestalten, der den Angebotsprozeß in der Finanzberatung von Banken und Allfinanzdienstleistern informationstechnologisch ganzheitlich unterstützt. Das Multi-Agenten-System in der Finanzberatung, MASIF, integriert sowohl Marketing- als auch Controlling-Strategien für den Angebotsprozeß. Eine Erkenntnis lautet: Ökonomische Konzepte können einen wertvollen Beitrag auf offene Fragen im Forschungsbereich der Verteilten Künstlichen Intelligenz (VKI) liefern – und umgekehrt.

Stichworte: Marketing- und Controlling-Strategien, Finanzberatung, Organisationsstrukturen, Vertragsverhandlungen, Verteilte Künstliche Intelligenz, Multi-Agenten-Systeme, kooperatives Problemlösen

Jürgen Fuchs

Organisationen in der Krise: Informatik als Auslöser und Lösung zugleich

Die heutige Rezession hat ihre Ursache weniger in externen Faktoren als mehr in einer Krise der internen Strukturen unserer Unternehmen. Sie waren und sind konstruiert wie exakte Uhrwerke, die am Fließband produzieren, ohne auf die Wünsche des Kunden oder die Ideen der Mitarbeiter Rücksicht zu nehmen.

Mit Satelliten, Telefax und Computernetzen hat sich jetzt aber der Kunde kundig gemacht. Die I+K-Technik ist Auslöser der dramatischen Marktdynamik, die unseren bürokratischen Konzernen heute so stark zu schaffen machen. Sie ist aber auch die Lösung, wenn man sie auch innerhalb der Unternehmen nutzt, um seinen Mitarbeiter kundig zu machen.

IM – STICHWORT

Dr. Harald F. O. v. Korfleisch, Dipl.-Kfm. Alexander Hars

Organisationsmodellierung

Dipl.-Kfm. Hans-Christian Vatteroth

Standard-Software für die computergestützte Personalplanung – Resultate einer Längsschnittanalyse

Meinung

Literatur

58

Liberalisierung des Telefondienstes in Deutschland

Dr. Claudia Herold,
Dipl.-Ing. Gerhard Hörter

Nach der Neugliederung der DBP 1989 wurde das Netz- und Telefondienstmonopol aufrechterhalten. Der Wettbewerb ist in Deutschland seit 1. Januar 1993 durch die Neudefinition von Corporate Networks bereits eröffnet. Weitere Liberalisierungstendenzen machen sich im europäischen Telefondienst bemerkbar: Die Ausrichtung der Tarife auf Kundenbedürfnisse und die konsequente Ausschöpfung von Einsparungspotentialen wird

zunehmend den Erfolg auch der Telekom im Wettbewerb bestimmen.

Stichworte: Deregulierung, Netzmonopol, Telefondienstmonopol, Netztopologie, Corporate Networks, Tarifsystem, Käufermarkt, Rebalancing

Vorschau

IM Information Management Heft 4/93

Mit den Schwerpunkten:

Computer Aided Marketing: Marketing-Informationssysteme – Electronic Marketing – Computer Aided Selling
DV-Management zwischen den Stühlen: Von der Datenverarbeitung zum Business-Process-Engineering – Wie DV-Manager die DV-Produktion wieder flott machen wollen
Neu im November 1993!

Interdependencies between models of business organi- zation and informa- tion modelling

Prof. Dr. Arnold Picot, Dr. Matthias Maier

Interdependenzen zwischen betriebswirt- schaftlichen Organi- sationsmodellen und Informationsmodellen

SUMMARY

The following article analyses correlations between models of business organization and models of data, functions and objects. The basic term of system development by the tradition of Requirements Engineering is the analysis of facts of the „real world“ and the determination of system requirements. With the aid of information modelling a formal representation and specification of the investigated requirements follows. These are transferred into technical infrastructures of information, database or software systems. In connection with the formation of computer-based information systems, it is generally not sufficient to portray and „elektronify“ the structures and processes of an existing system. It is therefore necessary to integrate models of business organization in order to establish efficient forms of coordination corresponding with the respective tasks.

Information architectures include organizational questions within the process of system development which up to now have been based on simplified organizational models. This article considers different models of organization and forms of coordination. On the basis of business organization models, suitable models of information and modelling strategies should be chosen.

KEYWORDS

Requirements Engineering, Information Architectures, Transaction Costs, Data Models, Function Models, Object Models.

STICHWORTE

Requirements Engineering, Informationssystem-Architekturen, Transaktionskosten, Koordinationsformen, Datenmodelle, Funktionsmodelle,

Der folgende Beitrag analysiert Zusammenhänge zwischen betriebswirtschaftlichen Organisationsmodellen und Informationsmodellen in Form von Daten-, Funktions- und Objektmodellen. Im Zusammenhang mit der Gestaltung von betriebswirtschaftlichen Informationssystemen ist es in der Regel nicht ausreichend, die Strukturen und Prozesse eines bestehenden Systems abzubilden und zu „elektronifizieren“. Bei der Ermittlung der Systemanforderungen besteht deshalb die Notwendigkeit, betriebswirtschaftliche Organisationsmodelle einzubeziehen, um damit effiziente Koordinationsformen für die jeweiligen Aufgaben zu ermitteln. In sogenannten Informationssystem-Architekturen erfolgt die Einbindung organisatorischer Fragen in den Prozeß der Systementwicklung. Aber auch hier geht man bislang nur von vereinfachten Organisationsmodellen aus. Der vorliegende Beitrag soll diese Sichtweise erweitern und verschiedene Organisationsmodelle beziehungsweise Koordinationsformen berücksichtigen. Aufbauend auf den betriebswirtschaftlichen Organisationsmodellen gilt es dann, geeignete Informationsmodelle und Modellierungsstrategien zu wählen.

I. VORGEHENSWEISE BEI DER ENTWICKLUNG VON INFORMATIONSSYSTEMEN IN DER TRADITION DES REQUIREMENTS ENGINEERING

Requirements Engineering bildet eine Teildisziplin der Informatik zur systematischen Entwicklung einer vollständigen, konsistenten und eindeutigen Spezifikation von Informationssystemen [1]. Das Requirements Engineering stellt die Grundlage für die Vereinbarung der Systemanforderungen zwischen den zukünftigen Systemanwendern und den Systementwicklern dar. Ziel des Requirements Engineering ist es, unklare Zielvorgaben und Probleme zu vermeiden und letztlich

eine verbesserte Qualität von Softwaresystemen zu erreichen. Eines der Grundprobleme des Requirements Engineering bildet das Kommunikationsproblem zwischen den zukünftigen Nutzern eines Systems und den Systementwicklern. Durch Einsatz geeigneter Beschreibungsmittel, Methoden und Werkzeuge soll eine fehlerhafte Kommunikation von Anforderungen und damit ein inadäquates Verständnis von Benutzeranforderungen vermieden werden. Die Entwicklung vollständiger und konsistenter Anforderungsdefinitionen erfolgt zumeist unter Zuhilfenahme formaler Beschreibungsmittel, die methodisch in allgemeine Vorgehensmodelle eingebettet und durch geeignete Werkzeuge (CASE-Tools) unterstützt wer-

den. Den Kern formaler Beschreibungsmittel bilden gegenwärtig Informationsmodelle in Form von Funktions-, Daten- und Objektmodellen.

Ausgangspunkt für das Requirements Engineering ist die Ermittlung, Analyse und Verifikation von Sachverhalten der „realen Welt“ sowie System-beziehungsweise Benutzeranforderungen. Diese Sachverhalte und Anforderungen lassen sich zum Beispiel auf der Grundlage von Funktions- und Datenmodellen in eine formale Repräsentation transformieren. Die formale Repräsentation bildet die Grundlage für den DV-technischen Entwurf und die Implementierung von Datenbanken und Programmen (vergleiche Abbildung 1). Zur Unterstützung der Entwurfs- und Implementierungsphase stehen ebenfalls formale Methoden wie zum Beispiel Programmablaufpläne, Jackson-Diagramme oder Struktogramme zur Verfügung [2].

Im Zusammenhang mit der Gestaltung betriebswirtschaftlicher Informationssysteme ist es in der Regel nicht hinreichend, lediglich bestehende Strukturen und Prozesse abzubilden und eine gegebene „reale Welt“ zu repräsentieren. Die Vorstellung von der Abbildung bestehender Strukturen und Prozesse wird vor allem dann problematisch, wenn sich durch die Einführung von Informationssystemen organisatorische Abläufe verbessern lassen und sich Veränderungen in der relativen Effizienz ökonomischer Institutionen ergeben; wenn also durch die Einführung von Informationssystemen neue Organisations- beziehungsweise Koordinationsformen eine verbesserte ökonomische Effizienz erreichen als die bestehenden. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn durch Einführung von Informationssystemen

eine marktliche Koordination oder eine Wertschöpfungspartnerschaft zu einer höheren Effizienz führt als eine interne hierarchische Koordination von Wertschöpfungsprozessen. Bei solchen Interdependenzen ist die vereinfachte Vorstellung von der formalen Repräsentation einer „realen Welt“ zu relativieren.

Anstatt bestehende Strukturen und Prozesse abzubilden, sind deshalb in einem ersten Schritt betriebswirtschaftliche Organisationsmodelle zu analysieren, mit denen Aussagen über geeignete und ökonomisch effiziente Koordinationsformen zu treffen sind. Daher sollte vor der formalen Spezifikation von Informationssystemen zunächst eine strategische und organisatorische Analyse der Anwendungsgebiete erfolgen. Bei der Erstellung von sogenannten Informationssystem-Architekturen finden solche Aspekte Berücksichtigung.

II. BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE INFORMATIONSSYSTEM-ARCHITEKTUREN

Die betriebswirtschaftliche Literatur, die sich mit der Gestaltung von Informationssystemen beschäftigt, weist eine zunehmende Tendenz auf, die verschiedenen Aktivitäten bei der Gestaltung von Informationssystemen in einen Gesamtrahmen beziehungsweise in eine Informationssystem-Architektur[3] im Sinne eines „Bauplans“ für ein Informationssystem einzuordnen. Mit der Erstellung von Informationssystem-Architekturen verfolgt man vor allem drei Zielsetzungen: Zum einen soll eine Verknüpfung und Abstimmung der Informationsverarbeitung mit der Organisationsplanung und der strategischen Pla-

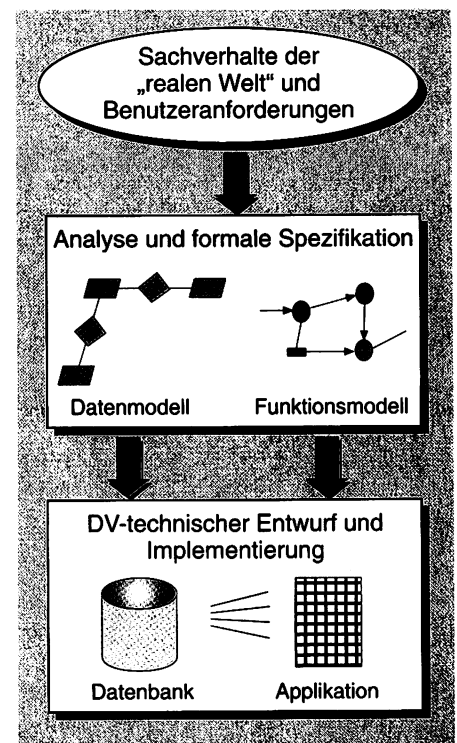


Abbildung 1: Prinzipielles Vorgehensmodell in der Tradition des Requirements Engineering

nung einer Unternehmung erreicht werden. Die zweite Zielsetzung besteht in der Schaffung eines Bezugsrahmens für die Analyse und Gestaltung sowie für die Integration der verschiedenen Entwicklungsprojekte und Informationssysteme [4]. Außerdem soll eine Informationssystem-Architektur auch der Unterstützung eines unternehmensweiten Ressourcen-Management und der Integration unterschiedlicher technischer Infrastrukturen dienen. Im Hinblick auf die einbezogenen Aktivitäten sind Informationssystem-Architekturen mit den Vorgehensmodellen beziehungsweise den Phasenmodellen des

Interdependenzen zwischen betriebswirtschaftlichen Organisationsmodellen und Informationsmodellen

Requirements Engineering zu vergleichen. Allerdings sind im Zusammenhang mit der Anforderungsanalyse auch betriebswirtschaftliche Organisationsmodelle einzubeziehen. Zudem werden die Organisationsmodelle von strategischen Überlegungen zum Einsatz von Informationssystemen überlagert (vergleiche Abbildung 2).

Betrachtet man die bislang vorgeschlagenen Informationssystem-Architekturen, so zeigt sich, daß die darin enthaltenen Organisationsmodelle zumeist von einer hierarchischen Organisationsstruktur ausgehen und vor allem auf eine prozessorientierte Integration der Informationsverarbeitung ausgerichtet sind [5]. Die

Struktur von Informationssystemen wird dabei aus allgemeinen betriebswirtschaftlichen Vorgangsketten abgeleitet. Im Zusammenhang mit organisatorischen Gestaltungspotentialen von Informationssystemen liegt die Betonung auf der horizontalen und vertikalen Integration von Geschäftsprozessen. Die vertikale Integration bezeichnet die Zusammenführung von ausführenden Tätigkeiten mit Planungs-, Entscheidungs- und Kontrollaufgaben. Eine horizontale Integration bezeichnet die Zusammenführung von verschiedenen Tätigkeitsarten auf der Ausführungsebene, so daß durchgehende Vorgangs- und Prozeßketten entstehen. Solche Vorgangs- und Prozeßketten lassen sich beispielsweise mit Hilfe der Datenintegration unterstützen [6]. Die Integration erfolgt über die gemeinsame Nutzung von Daten durch mehrere Funktionen und Funktionsbereiche.

Im Zusammenhang mit Informationssystem-Architekturen sind Fragen zu möglichen Organisationsänderungen vorwiegend auf die Prozeßorganisation bezie-

hungsweise auf Vorgangsketten und weniger auf grundlegende Koordinationsformen von Organisationen gerichtet [7]. Bei einer Analyse der Informationsprobleme von Organisationen mit Hilfe ökonomischer Theorien zeigt sich jedoch, daß Informationssysteme nicht nur Änderungen der Prozeßorganisation sondern auch Änderungen bei den grundlegenden Koordinationsformen für eine arbeitsteilige Aufgabenerfüllung unterstützen können [8]. Die Betrachtung aller organisatorischen Gestaltungsperspektiven, unter anderem auch übergreifender Organisationsstrukturen, stellt deshalb eine vorrangige Aufgabe bei der Entwicklung von Informationssystemen-Architekturen dar.

III. ORGANISATIONS-STRUKTUR ALS ZENTRALE GESTALTUNGSEBENE DER SYSTEMPLANUNG

In der Literatur zur Systemanalyse erfolgt verschiedentlich der Hinweis darauf, daß bei der Definition der Anforderungen an Informationssysteme von den bestehenden Organisationsstrukturen und -abläufen zu abstrahieren ist [9]. Es gilt also die Essenz, das heißt die Summe der wahren Anforderungen an Informationssysteme zu ermitteln, welche sich aus den Aufgaben einer Unternehmung ergeben. Die Anforderungen sollten nicht durch bestehende Strukturen und Prozesse einer Organisation verschleiert werden. Diese Aussagen sollten jedoch nicht zur Vorstellung verleiten, daß Informationssysteme unabhängig von künftigen Organisationsstrukturen zu spezifizieren sind.

Die Strukturen von Organisationen legen in erheblichem Maße fest, welche Informationsverarbeitungsprozesse durch Informationssysteme zu unterstützen sind. Ein hoher Anteil von Informations- und Kommunikationsproblemen in einer Unternehmung läßt sich durch geeignete Organisationsstrukturen bewältigen. Organisationsstrukturen lassen sich letztlich als Informationsverarbeitungsmechanismen für die Erfüllung und Koordination von Aufgaben auffassen. Aus diesem Grund ist es Aufgabe der Unternehmensführung, zunächst die Organisationsstrukturen an die jeweils zu bewältigenden Aufgaben anzupassen. Eine sachgerechte Aufgabenerfüllung setzt in erster Linie effiziente Organisationsstrukturen voraus.

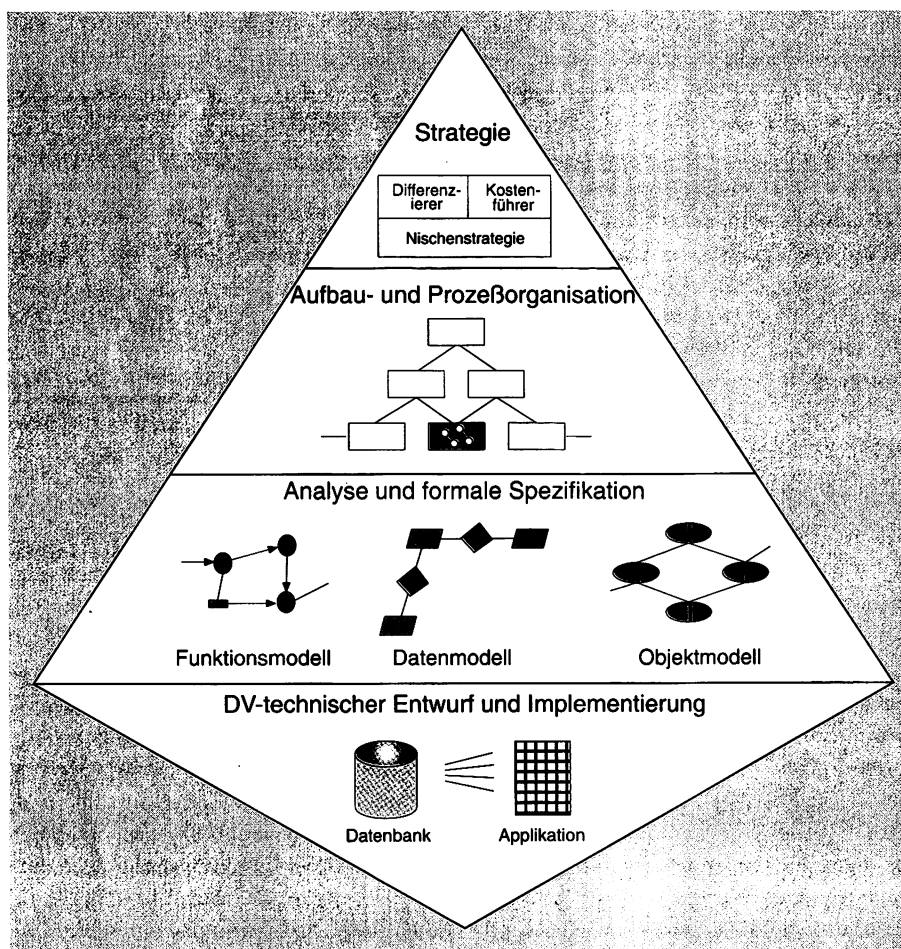


Abbildung 2: Beispiel für eine betriebswirtschaftliche Informationssystem-Architektur (in Anlehnung an Krömer, 1990, Seite 399)

A. TRANSAKTIONS-KOSTEN-THEORIE UND EFFIZIENTE KOORDINATIONSFORMEN

Die Transaktionskostentheorie beschäftigt sich mit Fragen der Koordination wirtschaftlicher Leistungsbeziehungen. Transaktionskosten lassen sich als Informations- und Kommunikationskosten auffassen, die bei der Anbahnung, Vereinbarung, Abwicklung, Kontrolle und Anpassung wechselseitiger Leistungsbeziehungen auftreten [10]. Die Transaktionskostentheorie verweist drauf, daß die Höhe der Transaktionskosten von den Merkmalen der Aufgaben und den jeweils gewählten Koordinationsformen abhängig ist. Nach der Transaktionskostentheorie sind jene organisatorischen Regelungen zu bevorzugen, die die geringsten Transaktionskosten verursachen.

1. Transaktionskostenrelevante Aufgabenmerkmale

Die wichtigsten Aufgabenmerkmale, welche die Höhe der Transaktionskosten beeinflussen, sind die Spezifität, die strategische Bedeutung und die Veränderlichkeit von Aufgaben.

Spezifität und strategische Bedeutung

Die Spezifität einer Ressource ist um so höher einzustufen, je weniger alternative Verwendungsmöglichkeiten für eine Ressource gegeben sind. Im Extremfall führt eine hohe Spezifität zu monopolartigen Austauschbeziehungen. Bei hoch spezifischen Leistungen fehlen in der Regel vergleichbare Referenzfälle, die eine Bewertung für die Vertragspartner erleichtern. Entsprechend schwierig gestaltet sich daher die Anbahnung, Vereinbarung, Kontrolle und Anpassung eines als gerecht empfundenen Leistungsaustauschs. Mit zunehmender Spezifität erhöhen sich die gegenseitigen Abhängigkeiten und Sicherungsbedürfnisse. Bei hoch spezifischen Leistungen entstehen durch unternehmensinterne, hierarchische Koordination geringere Transaktionskosten zwischen den beteiligten Akteuren als bei marktlicher Koordination. In engem Zusammenhang mit der Spezifität steht die strategische Bedeutung. Leistungen sind von großer strategischer Bedeutung, wenn sie einen hohen Einfluß auf die wettbewerbsrelevanten Faktoren einer Unternehmung besitzen. Strategisch bedeutsame Leistungen sind in aller Regel gleichzeitig unternehmensspezifische Leistungen. Mit ansteigender strategischer Bedeutung von

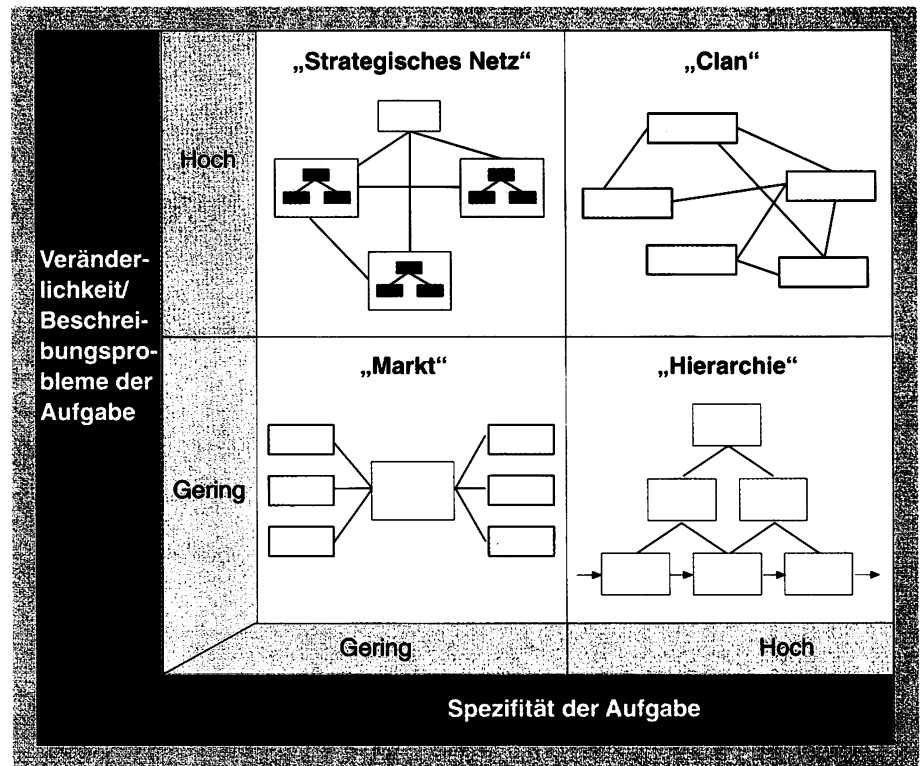


Abbildung 3: Grundlegende Koordinationsformen und Makrostrukturen von Informationssystemen (Picot/Reichwald, 1991, Seite 291)

Leistungen ist damit eine interne Koordinationsform effizienter als marktliche Koordinationsformen. Zudem sprechen auch die besonderen Schutzbedürfnisse und Anforderungen an die Geheimhaltung von strategisch bedeutsamen Informationen für eine interne Koordination.

Veränderlichkeit

Das Kriterium der Veränderlichkeit bringt die Anzahl und die Vorhersehbarkeit notwendiger Änderungen bei der Leistungsvereinbarung und Leistungserstellung zum Ausdruck. Solche Änderungen beziehen sich beispielsweise auf die Art und Qualität von Leistungsanforderungen, Termine, Mengen und Preise. Je häufiger und unvorhersehbarer Änderungen auftreten, umso schwieriger ist die Anbahnung, Vereinbarung, Kontrolle und Anpassung von Leistungsbeziehungen. Leistungen mit hoher Spezifität und hoher Veränderlichkeit verursachen bei integrativer beziehungsweise interner Abwicklung geringere Informationsprobleme als bei klassischem Fremdbezug. Umgekehrt gilt, daß für wenig spezifische, also standardisierte und gering veränderliche Leistungen der marktliche Bezug geringere Transaktionskosten verursacht als die integrative beziehungsweise hierarchische Koordination.

2. Grundlegende Koordinationsformen für eine arbeitsteilige Aufgabenerfüllung

Nach der Transaktionskostentheorie ist jeweils die Organisationsstruktur zu wählen, die die anfallenden Koordinationskosten beziehungsweise die Informations- und Kommunikationskosten der beteiligten Akteure in einer gegebenen Aufgabensituation minimiert. Betrachtet man in vereinfachender Form unterschiedliche Merkmalsausprägungen (gering, hoch) für die Aufgabenmerkmale Spezifität und Veränderlichkeit, so lassen sich schematisch vier grundlegende Koordinationsformen unterscheiden [11] (vergleiche Abbildung 3). Diese Koordinationsformen haben erheblichen Einfluß auf die Anforderungen an die jeweiligen Informationssysteme und legen zugleich die Makrostrukturen von Informationssystemen fest.

Markt

Für unspezifische und wenig veränderliche Leistungen bilden Märkte eine transaktionskostengünstige Koordinationsform. Der Austausch von Leistungen kann aufgrund von wenigen und vergleichbaren Informationen über Preis und Qualität der Leistungen erfolgen. Bei solchen Leistungen besteht keine Notwendigkeit für eine längerfristige Bindung, da der Wechsel zu einem neuen Vertragspartner aufgrund der Vielzahl von potentiellen Anbietern und Nachfragern nur geringe Umstiegskosten verursacht. Da der Austausch von

Interdependenzen zwischen betriebswirtschaftlichen Organisationsmodellen und Informationsmodellen

Informationen über Eigenschaften von Standardprodukten, wie zum Beispiel Qualität, Konditionen und Liefertermine, durch Informationssysteme leicht unterstützbar ist, werden immer mehr Märkte durch IuK-Systeme „mediatisiert“ und in elektronische Märkte umgewandelt. Besondere Verbreitung haben elektronische Märkte im Bereich des Handels von standardisierten Finanztiteln (zum Beispiel Deutsche Terminbörse) sowie im Bereich der Flug- und Reisebuchung (zum Beispiel Reservierungssysteme APOLLO, SABRE und AMADEUS) gefunden. Elektronische Medien fassen möglichst viele Angebots- und Nachfragebeziehungen zusammen und schaffen für die Marktteilnehmer einfache und schnelle Möglichkeiten für Geschäftsabschlüsse. Informationssysteme erzeugen hier Poolungs- und Verkettungseffekte. Sie führen damit nicht nur zu einer verbesserten Markttransparenz und zu erleichterten Geschäftsabschlüssen sondern tragen gleichzeitig zur automatisierten Abwicklung der mit marktlichen Transaktionen verbundenen Bestell-, Abwicklungs- und Zahlungsvorgänge bei.

Strategisches Netz

Tritt bei wenig spezifischen Aufgaben eine hohe Veränderlichkeit der Aufgaben hinzu, so erweisen sich strategische Netze als effiziente Koordinationsformen. Ein strategisches Netz besteht aus einem Geflecht spezialisierter Klein- und Mittelunternehmen, die in arbeitsteiligen Austauschbeziehungen gemeinsame Aufgabenstellungen bewältigen. Zumeist übernimmt ein sogenanntes Leitunternehmen (Schaltbrettunternehmen) übergreifende Koordinationsfunktionen für die Netzunternehmen [12]. Die Grundlage eines Netzwerkes bilden langfristige Rahmenverträge der Einzelunternehmen mit dem Leitunternehmen. Bei der Abwicklung der Teilaufgaben besitzen die einzelnen Netzunternehmen weitgehende Handlungsspielräume. Durch diese Eingenständigkeit entstehen unternehmerische Anreize für den effizienten Einsatz

von Ressourcen. Aufgrund der längerfristigen Einbindung von Netzunternehmen lassen sich Abhängigkeiten schaffen, die eine Anpassung und Veränderung von Leistungen, den Schutz von spezifischem Know-how sowie die Bewertung und Kontrolle von Leistungen erleichtern. Zudem besteht durch die langfristige Einbindung ein gegenseitiges Sanktionierungspotential, das Detailregelungen weitgehend überflüssig macht. Die Kommunikation und Koordination in einem strategischen Netz wird vielfach auch durch die Herausbildung gemeinsamer Normen und Wertvorstellungen im Sinne einer kulturellen Integration unterstützt. In der betrieblichen Praxis findet die Koordinationsform der strategischen Netze zunehmende Verbreitung.

IuK-Systeme unterstützen vor allem die Planung und laufende Abstimmung der Leistungsbeiträge der Netzwerkpartner. Dies erfordert vor allem einen schnellen Austausch von Geschäftsdokumenten und technischen Informationen (zum Beispiel CAD-Daten). Die zwischenbetriebliche Informationsverarbeitung kann dabei sowohl den Bereich der administrativen Aufgaben (zum Beispiel Austausch von Rechnungsdaten, rechnergestützte Zahlungsanweisungen) als auch den Bereich der primären Wertschöpfungsprozesse (zum Beispiel unternehmensübergreifende Logistiksysteme für die Just-in-time-Produktion) unterstützen.

Hierarchie

Mit zunehmender Spezifität von Leistungen erhöhen sich die gegenseitigen Abhängigkeiten und Sicherungsbedürfnisse. Hoch spezifische Leistungen lassen sich durch unternehmensinterne, hierarchische Koordinationsformen und Programmsysteme transaktionskostengünstig abwickeln, sofern sie nicht zu stark veränderlich sind. Sie bilden einen langfristigen stabilen Rahmen, innerhalb dessen die erforderlichen Produktionsfaktoren erworben und effizient eingebunden werden können. Bei einer hierarchischen Koordination unterstützen IuK-Systeme die einzelnen Wertschöpfungsaktivitäten sowie die internen Steuerungs- und Kontrollprozesse. Dabei besteht sowohl ein horizontaler Steuerungs- und Kontrollbedarf innerhalb und zwischen den einzelnen Funktionen als auch ein vertikaler zwischen der Unternehmensleitung und den operativen Einheiten. Im allgemeinen lassen sich dabei verschiedene Systemkomponenten,

wie zum Beispiel mengenorientierte operative Systeme, wertorientierte Abrechnungssysteme, Analyse-, Berichts- und Kontrollsysteme sowie Planungs- und Entscheidungsunterstützungssysteme, unterstützen [13]. Die Unterstützungssysteme für die hierarchische Koordination arbeitsteiliger Leistungserstellung bilden bislang den Schwerpunkt in der Wirtschaftsinformatik.

Clan

Mit steigender Veränderlichkeit der unternehmensintern zu bewältigenden Aufgaben verstärken sich die Probleme der gegenseitigen Leistungsbewertung und -beurteilung. Es entstehen Abhängigkeiten und Verhaltensspielräume, die durch bürokratisch hierarchische Regelungen nur unter Inkaufnahme prohibitiv hoher Kosten einengbar sind. Die Koordination hoch spezifischer und veränderlicher Leistungen erfolgt deshalb vielfach in Form einer Clan-Organisation [14]. Eine wesentliche Basis für diese Form der Koordination bildet eine gemeinsam hervorgebrachte und ständig weiterentwickelte Kultur. Anstatt über die Einhaltung formaler Regelungen erfolgt die Koordination über die Orientierung an gemeinsamen Normen, Einstellungen, Werthaltungen und Qualitätsvorstellungen. Voraussetzung für die Koordination der arbeitsteiligen Aufgabenerfüllung ist vor allem eine möglichst freie und unverzerrte Kommunikation innerhalb der Gruppe. IuK-Systeme können in diesem Zusammenhang nur eine subsidiäre Funktion bei der Vorbereitung und Durchführung von Informations- und Kommunikationsprozessen übernehmen. So erleichtern etwa Telekommunikationstechniken und Datenbanken den Zugang zu internen und externen Informationen. Computergestützte Werkzeuge für die individuelle IV entlasten bei der Erstellung und Verwaltung von Präsentationsmaterial und persönlichen Archiven. Zudem können Gruppenunterstützungssysteme (GDSS, CSCW) und Systeme zur rechnergestützten Teamarbeit die in Gruppen auftretenden Problemlösungsprozesse sowohl inhaltlich als auch prozessorientiert unterstützen.

Im allgemeinen sind die unterschiedlichen Aufgabenkonstellationen und damit auch die verschiedenen Grundstrukturen von Koordinationsformen in jedem Unternehmen zu finden. Standardisierte Komponenten und Vorprodukte werden über Märkte bezogen, während veränderliche

Spezialkomponenten häufig in langfristigen Zulieferbeziehungen oder in Wertschöpfungspartnerschaften entwickelt und erstellt werden. Unternehmensinterne Forschungs- und Entwicklungsteams und selbststeuernde Gruppen sind aufgrund der zu bewältigenden Spezifität und Dynamik der Aufgaben nach der Struktur eines Clans koordiniert. In Fertigungsbereichen für wenig veränderliche Komponenten besteht hingegen eine vorwiegend hierarchische Koordination.

3. Veränderung der relativen Effizienz von Koordinationsformen

Zu beachten ist, daß die Effizienz dieser Koordinationsformen nicht nur von den Aufgabenmerkmalen, sondern auch von gesellschaftlichen, kulturellen und technologischen Rahmenbedingungen abhängig ist. So kann sich insbesondere durch eine Veränderung der technologischen Rahmenbedingungen und den Einsatz von Informationstechnologien die relative Effizienz von Koordinationsformen verändern [15]. Durch den Aufbau von Telekommunikationsinfrastrukturen werden beispielsweise zwischenbetriebliche Formen der Koordination vereinfacht. Leistungsfähige Telekommunikationsinfrastrukturen fördern die Effizienz zwischenbetrieblicher Informationsverarbeitung und damit den Aufbau von Wertschöpfungspartnerschaften und strategischen Netzen. Technologische Infrastrukturen tragen sowohl zur Senkung der Informationskosten als auch zur Verringerung der Spezifität, insbesondere der technischen Spezifität und der Standortspezifität, bei. Dies unterstützt wiederum zwischenbetriebliche und marktliche Formen der Koordination.

B. ORGANISATIONSGESTALTUNG UND SENKUNG DER INFORMATIONSENTENSITÄT

Die Organisationsgestaltung erfolgt unter anderem mit dem Ziel, die Koordinationskosten beziehungsweise die Informations- und Kommunikationskosten der beteiligten Akteure zu senken. Vor dem Hintergrund der Dynamik unternehmerischer Aufgaben und Rahmenbedingungen gilt es, innerhalb des Spektrums der idealtypischen Koordinationsformen Markt, Hierarchie, Netzwerk und Clan effiziente Strukturen für die jeweiligen Teilaufgaben zu gestalten. Zeigt sich bei der Organisati-

onsanalyse beispielsweise, daß in einem Unternehmen Leistungen erstellt werden, die einfach beschreibbar sind und eine geringe Spezifität und strategische Bedeutung aufweisen, so ist es naheliegend, derartige Standardleistungen auszulagern beziehungsweise über den Markt zu beziehen. Sind hingegen die von Lieferanten häufig bezogenen Leistungen von ausgesprochen hoher Spezifität und strategischer Bedeutung und zudem auch stark veränderlich, so ist zu prüfen, ob eine Internalisierung möglich ist. Dies kann beispielsweise durch internen Aufbau des erforderlichen Know-how oder durch eine Übernahme eines Lieferanten erfolgen. Weitere Möglichkeiten für eine stärkere Anbindung von Lieferanten für spezifische und veränderliche Leistungen sind Kapitalbeteiligungen und langfristige Kooperationsverträge.

Eine Zielsetzung dieser Gestaltungsmaßnahmen ist es, einen möglichst geringen Transaktionskostenpegel beziehungsweise eine möglichst niedrige Informationsintensität für die Abwicklung der jeweiligen Leistungen zu erreichen. Erst wenn die organisatorischen Möglichkeiten zur Reduzierung der Informationsintensität ausgeschöpft sind, gilt es, die verbleibenden Informations- und Kommunikationsanforderungen durch geeignete IuK-Systeme zu bewältigen beziehungsweise zu unterstützen.

C. PROZESSORGANISATION UND BILDUNG DURCHGÄNGIGER VORGANGSKETTEN

Nach der Festlegung transaktionskostengünstiger Koordinationsstrukturen sind zunächst die organisatorischen Prozesse und Vorgangsketten innerhalb dieser Makrostrukturen zu spezifizieren [16]. Ein Beispiel für eine Vorgangskette bildet die Auftragsbearbeitung von Auftragsannahme, Produktentwurf, Materialwirtschaft und Produktion bis hin zum Vertrieb. Bei der Bildung von Vorgangsketten sind die Abläufe und Vorgänge über die Abteilungsgrenzen, zum Teil auch über Unternehmensgrenzen hinweg, zu betrachten. Bezieht sich der Gegenstand einer Vorgangskette auf den Einsatz und die Transformation von Produktionsfaktoren wie Arbeit, Rohstoffe und Betriebsmittel, so vollzieht sich parallel zum Prozeß der physischen Transformation von Betriebsmitteln eine Informationstransformation. Bei

rein verwaltungsorientierten Aufgaben bilden die Vorgänge ihrerseits Informationsverarbeitungsprozesse. In beiden Fällen spiegelt sich im Prozeßmodell der zeitliche und organisatorische Ablauf von Aufgaben mit den damit verbundenen Informationsflüssen wider. Die zielgerichtete und zeitliche Strukturierung einer solchen Vorgangskette, beziehungsweise eines solchen Prozesses, wird letztlich durch die Ablauforganisation festgelegt. Bei der Festlegung der Ablauf- beziehungsweise Prozeßorganisation ergeben sich besonders durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten. Zu nennen sind dabei insbesondere die vertikale und horizontale Aufgabenintegration, eine ganzheitliche Aufgabenabwicklung sowie die bereits genannte funktions- und abteilungsübergreifende Prozeßorientierung [17]. Durch eine geschlossene Organisation von Vorgangs- und Prozeßketten lassen sich vor allem erhebliche Reduzierungen bei den Durchlaufzeiten und Bearbeitungsvorgängen erzielen.

Im Prozeßmodell finden sowohl organisatorische Sachverhalte als auch Fragen der Informationsverarbeitung Beachtung. Auf der nächsten Betrachtungsebene erfolgt eine Abstraktion von organisatorischen Aspekten. Im Vordergrund stehen dann Informationen und Informationsverarbeitungsprozesse.

IV. INFORMATIONSMODELLE

Informationsmodelle bilden die informationsbezogenen Aspekte des betrieblichen Geschehens ab. Sie stellen eine strukturierte Beschreibung von Informationen und Informationsbeziehungen dar. [18] Daten-, Funktions- und Objektmodelle bilden derzeit die wesentlichen Grundlagen der Informationsmodellierung. Sie dienen der formalen Beschreibung betriebswirtschaftlicher Informationssysteme auf konzeptioneller Ebene und sind weitgehend unabhängig von Fragen der Implementierung und der verwendeten technologischen Infrastrukturen. Die Grundstrukturen dieser Modellierungstechniken sind nachfolgend cursorisch dargestellt.

A. FUNKTIONSMODELL

Der Entwurf von Anwendungssystemen wurde lange Zeit durch die Funktionsori-

Interdependenzen zwischen betriebswirtschaftlichen Organisationsmodellen und Informationsmodellen

entierung geprägt. Ausgehend von den Geschäftsvorgängen definiert ein Funktionsmodell die Verarbeitungsroutinen eines Anwendungssystems. Solche Verarbeitungsroutinen sind zum Beispiel die Angebotsbearbeitung mit Kalkulation und Angebotserstellung, Angebotsverfolgung und Auftragserfassung. Die Entwicklung der Funktionen erfolgt in der Regel nach dem Top-Down-Prinzip. Die Gesamtaufgabe eines Systems wird nach dem Prinzip der schrittweisen Verfeinerung sukzessive in Teilaufgaben gegliedert und anschließend genau spezifiziert. Eine komplexe Funktion wird also in eine Funktionsstruktur mit den notwendigen Teilfunktionen zerlegt (vergleiche Abbildung 4).

Für diese Teilfunktionen erfolgt dann eine Präzisierung aller notwendigen Verarbeitungsschritte. Auf der obersten Abstraktionsstufe wird eine problemnahe Beschreibung der Funktionen vorgenommen. Mit zunehmender Verfeinerung erfolgt eine formalisierte und programmnahe Spezifikation des Lösungsverfahrens. Sind die Funktionen aus den Anforderungen des Anwendungssystems abgeleitet, so gilt es, diese in entsprechende Funktionseinheiten als Programmodule zu konstruieren.

Kennzeichnend für eine funktionsorientierte Vorgehensweise ist, daß man zunächst die für eine Anwendung relevanten Funktionen spezifiziert. Die erforderlichen Daten werden dabei in der Regel funktionsorientiert aufbereitet. Aus einer derartigen Vorgehensweise resultiert die Gefahr, daß viele funktionsorientierte und Redundanz aufweisende Daten entstehen. Werden in mehreren Teilsystemen einer Unternehmung (zum Beispiel Produktion, Beschaffung, Vertrieb, Rechnungswesen) gleiche Daten gebraucht, so entsteht eine redundante Datenhaltung. Damit gehen zugleich die datenmäßigen Verflechtungen zwischen verschiedenen Anwendungsbereichen verloren. Daher eignen sich funktionsorientierte Ansätze insbesondere für weitgehend isolierte

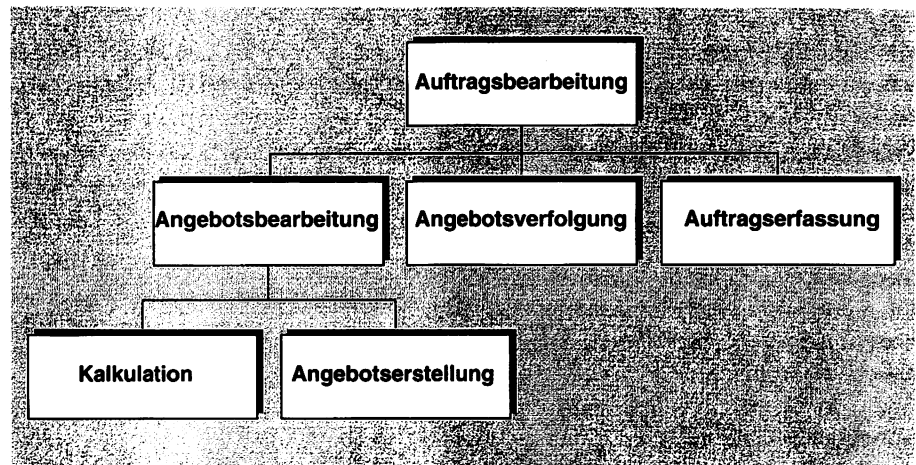


Abbildung 4: Beispiel für ein Funktionsstrukturdiagramm

Anwendungen mit komplexen funktionalen Zusammenhängen und wenig komplexen Daten. Da zunehmende Anforderungen an die Integration von Informationssystemen durch die funktionsorientierte Vorgehensweise wenig zu unterstützen sind, erlangt seit geraumer Zeit die Datenmodellierung zunehmende Bedeutung.

B. DATENMODELL

In einem konzeptionellen Datenmodell erfolgt die Beschreibung der Daten und Datenbeziehungen, die für den Gegenstandsbereich eines Informationssystems relevant sind. Ein weit verbreitetes Verfahren zum Entwurf von Datenmodellen ist das Entity-Relationship-Modell (ERM) [20]. Die Grundelemente des Entity-Relationship-Modells sind Entities, Entitytypen und Beziehungstypen. Entities sind individuelle, identifizierbare Exemplare von Dingen, Personen oder Begriffen der „realen Welt“ oder der Vorstellungswelt. Ein Entity kann zum Beispiel ein bestimmter Auftrag oder ein bestimmter Lieferant sein. Ein Entity läßt sich durch Eigenschaften oder Merkmale (wie zum Beispiel Kundenname, Kundennummer, Ort) charakterisieren oder identifizieren. Entities, die sich in bestimmten Eigenschaften oder Merkmalen beziehungsweise Attributen gleichen, lassen sich zu Klassen beziehungsweise Entitytypen zusammenfassen. Eine Entitytyp „Kunde“ umfaßt beispielsweise alle Kunden einer Unternehmung beziehungsweise des untersuchten Gegenstandsbereichs. Zwischen Entitytypen bestehen Beziehungen, die sich als Beziehungstypen klassifizieren lassen. Wenn beispielsweise ein Kunde keinen, einen oder mehrere Artikel bestellen kann und ein

Artikel von keinem, einem oder mehreren Kunden bestellt werden kann, so liegt eine N:M-Beziehung vor (vergleiche Abbildung 5). Daneben werden im ERM noch 1:1 und 1:N Beziehungen unterschieden. Mit den Beziehungstypen bringt man im Modell jene Beziehungen zum Ausdruck, die in der „realen Welt“ beziehungsweise im betrachteten Gegenstandsbereich vorhanden und später mittels einer Datenbank zu repräsentieren sind. Das Datenmodell ermöglicht eine einheitliche Festlegung und Sprachregelung bezüglich der gegenwärtig verwendeten oder zukünftig erforderlichen Daten und Datenbeziehungen. In zunehmendem Maße besteht die Bestrebung, Datenmodelle nicht nur für einzel-

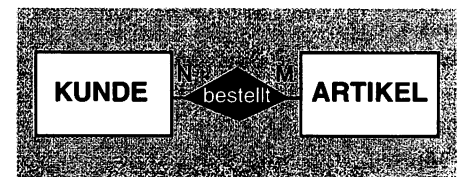


Abbildung 5: Beispiel für Entity-Relationship-Modell mit einer N:M-Beziehung zwischen dem Entitytyp KUNDE und dem Entitytyp ARTIKEL

ne Applikationen und Entwicklungsprojekte, sondern unternehmensweit zu erstellen. Unternehmensweite Datenmodelle liefern eine strukturierte Darstellung der Daten und Datenbeziehungen einer Unternehmung. Solche Datenmodelle sind in besonderer Weise dazu geeignet, die datenmäßigen Verflechtungen zwischen verschiedenen Anwendungs- oder Funktionsbereichen einer Unternehmung aufzuzeigen. Durch die Vereinheitlichung der Datenbeschreibung können Datenmodelle einen wichtigen Beitrag für

die Abstimmung und Koordination der Anwendungsentwicklung leisten. Sie schaffen die Voraussetzung für eine Mehrfachverwendung von Daten für unterschiedliche Funktionen und Anwendungssysteme und führt zu einer Reduktion unkontrollierter Redundanzen. Die Datenintegration ermöglicht es, organisatorische Konzepte der Funktions- und Prozeßintegration zu unterstützen. Datenmodelle bilden somit eine wichtige Basis für die Entwicklung integrierter Informationssysteme. Da mit den Datenmodellen jedoch nur die statischen Strukturen von Daten und die Beziehungen zwischen den Daten darzustellen sind, leiden datenorientierte Architekturen an der Vernachlässigung der Funktionen [21]. Die Datenorientierung eignet sich daher vor allem zur Modellierung von Systemen mit komplexen Daten. Für Informationssysteme mit komplexen Funktionen und komplexen Daten ist eine Kombination von Funktions- und Datenmodellen erforderlich. Je nach Problemlage sind dabei unterschiedliche Modellierungsstrategien möglich. Eine Datenmodellierung kann prinzipiell vor oder nach der Funktionsmodellierung oder begleitend dazu erfolgen. Bei der Gestaltung von integrierten Informationssystemen erfolgt zumeist eine vorgelagerte Datenmodellierung.

C. OBJEKTMODELL

Eine Trennung von Funktionen und Daten ist vorherrschend, wenn die zu spezifizierenden Systeme in algorithmischen Programmiersprachen und konventionellen Datenbanksystemen implementiert werden. Vertreter objektorientierter Ansätze sehen in dieser Trennung wesentliche Nachteile der herkömmlichen Ansätze. Sie verweisen darauf, daß durch diese Trennung die Flexibilität der Systeme erheblich eingeschränkt ist. Zudem entstehen durch die zentrale Beschreibung der Daten in der Regel zentralistische Systemarchitekturen. Systemänderungen lassen sich häufig nicht auf wenige Systemmodule begrenzen, sondern führen zu globalen Effekten mit zumeist hohem Änderungsaufwand. [22]

1. Grundzüge objektorientierter Systeme

Nach der Vorstellung der objektorientierten Modellierung ist ein Gegenstandsbereich durch eine Menge von Objekten zu repräsentieren, die miteinander in Bezie-

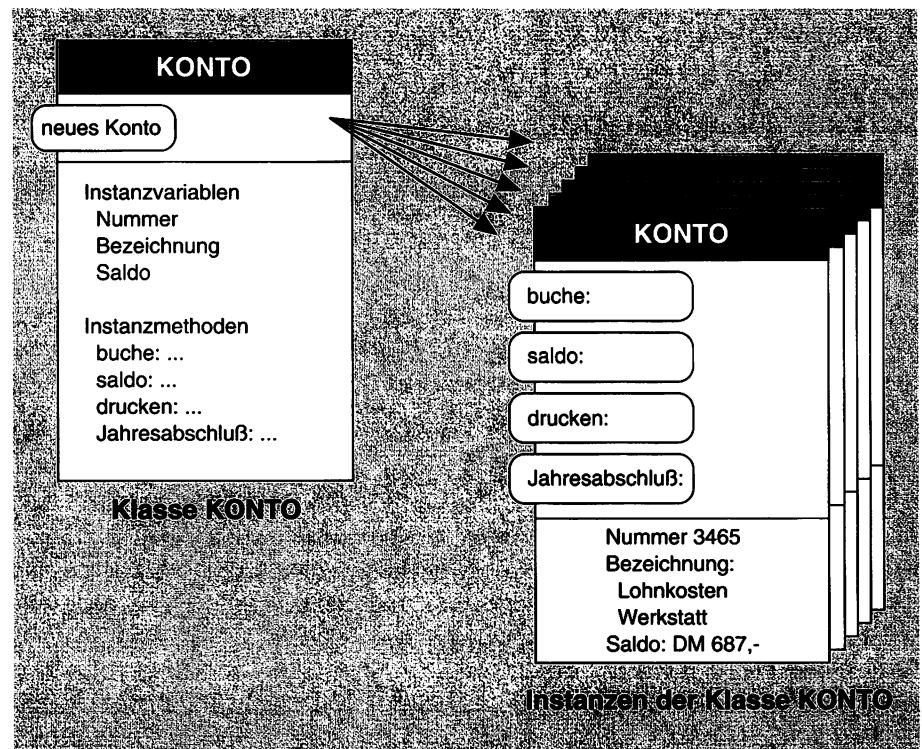


Abbildung 6: Die Klassen KONTO mit ihren Instanzen (nach Zimmermann, 1990, Seite 242)

hung stehen. Ein Objekt läßt sich als zweigeteilte Kapsel auffassen, wobei die eine Kammer die Attribute eines Objektes und die andere Kammer die für diese Attribute zulässigen Methoden beinhaltet. Durch die Attribute werden die Eigenschaften eines Objektes festgelegt. Methoden sind die auf ein Objekt anwendbaren Operationen beziehungsweise Funktionen. Objekte mit gleichen Eigenschaften und Methoden werden durch Objektklassen abstrakt beschrieben. Eine Klasse beschreibt dabei die Struktur einer Menge von Objekten. Jedes aus einer Klasse generierte Objekt wird Instanz dieser Klasse genannt (vergleiche Abbildung 6).

Organisiert man Klassen eines Objektsystems in einer hierarchischen Struktur, so ergeben sich Beziehungen der Klassen untereinander. Klassen können dabei als Spezialisierung einer allgemeinen Klasse beschrieben werden (zum Beispiel Spezialisierung der Klasse KONTO in die Klassen FIRMENKONTO und PRIVATKONTO). Die allgemeine Klasse bildet die Superklasse, die Spezialisierung bildet eine Subklasse. Jede Subklasse erbt die Attribute und Methoden ihrer Superklasse. Die Subklasse kann zudem um neue Attribute und Methoden erweitert werden. Das Prinzip der Vererbung ermöglicht es, daß die allgemeine Struktur eines Objektes von verschiedenen Subklassen verwendet wird.

Dadurch entsteht eine hohe Flexibilität bezüglich der Nutzung von Daten und Methoden der allgemeinen Klassen.

Jede Veränderung im Objektsystem kommt durch Interaktionen zwischen den Objekten zustande [23]. Ergebnis einer Interaktion kann eine Zustandsänderung im angesprochenen Objekt oder eine erneute Interaktion sein. Interaktionen zwischen einem oder mehreren Objekten erfolgen durch Nachrichten. Objekte können Nachrichten verschicken, selbst Nachrichten empfangen und darauf reagieren. Eine Nachricht besteht aus der Bezeichnung des Empfängerobjekts, den angesprochenen Methoden und optionalen Argumenten. Empfängt ein Objekt eine Nachricht, so erfolgt die Suche nach einer passenden Methode durch einen Vergleich der Nachricht mit den für die angesprochene Objekte dieser Klasse definierten Methoden.

2. Analyse und Entwurf objektorientierter Systeme

Die wesentlichen Analyse- und Entwurfs-elemente sind Objekte und Klassen mit Attributen und Methoden sowie die Beziehungen zwischen Objekten. Für die Analyse und den Entwurf objektorientierter Systeme haben sich bereits unterschiedliche Notationen herausgebildet. Zur Darstellung von Objekten und Klassen und

Interdependenzen zwischen betriebswirtschaftlichen Organisationsmodellen und Informationsmodellen

der statischen Beziehungen werden vielfach Notationen verwendet, die aus dem ERM-Diagramm abgeleitet sind [24]. Zur Darstellung des dynamischen Verhaltens von Objektsystemen finden zum Beispiel Zustandsübergangsdiagramme und Datenflußmodelle Verwendung.

Ähnlich wie beim Datenbank-Entwurf ist auch bei objektorientierten Systemen nach aufgabenübergreifenden Strukturen bei der Klassenbildung zu suchen. Ziel der Klassenbildung ist es, eine Klassenhierarchie zu konstruieren, in der alle für einen Anwendungszusammenhang relevanten Klassen beschrieben sind.

V. ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN ORGANISATIONSMODELLEN UND INFORMATIONSMODELLEN

Prinzipiell bestehen keine zwingenden Zusammenhänge zwischen dominierenden Koordinationsformen und bestimmten Informationsmodellen. Die einzelnen Koordinationsformen stellen jedoch unterschiedliche Anforderungen an die Informationsverarbeitung. Andererseits bieten die verschiedenen Modellierungstechniken und die damit verbundenen Softwaretechnologien und Datenbanken auch unterschiedliche Unterstützungsleistungen. Damit bestehen gewisse Kontingenzen zwischen den Anforderungen von Organisationsmodellen und den zu erbringenden Unterstützungsleistungen seitens der verschiedenen Informationsmodelle.

A. ANWENDUNGSFELDER FÜR DATEN- UND FUNKTIONSMODELLE

Betrachtet man die verschiedenen Aufgabenmerkmale und Koordinationsformen, die in einer Unternehmung vorherrschen können, so wird deutlich, daß nur ein Teil der in einem Unternehmen abzuwickelnden Aufgaben einer Daten- und Funktions- und Objektmodellierung zugänglich ist. Mit Hilfe dieser Modelle lassen sich

nur formalisierbare Informationen darstellen. Datenmodelle eignen sich vor allem zur Modellierung von Systemen mit komplexen Daten. Funktionsmodelle hingegen eignen sich zur Modellierung von Systemen mit komplexen funktionalen Zusammenhängen. Für die Modellierung von Systemen mit komplexen Daten und komplexen funktionalen Zusammenhängen ist in der Regel eine Kombination von Funktions- und Datenmodellen erforderlich. Voraussetzung für stabile Funktions- und Datenmodelle ist, daß die Anwendungsbereiche, für den die Modelle entwickelt werden, eine relativ hohe strukturelle Stabilität aufweisen. Die Daten- und Funktionsmodellierung eignet sich damit besonders für Aufgabenbereiche mit geringen strukturellen Änderungen und für relativ stabile Koordinationsformen. Bei hoch veränderlichen Koordinationsformen fehlen die Voraussetzungen für ein langfristig stabiles Datenmodell. Besonders die Investitionen in unternehmensweite und unternehmensübergreifende Datenmodelle sind hier nur schwer zu rechtfertigen. [25]

Für veränderliche Aufgabenbereiche mit einem hohen strukturellen Flexibilitätsbedarf läßt sich eine vollständige Datenintegration kaum realisieren. Eine Integration von Informationssystemen ist hier durch die Bildung abgegrenzter Integrationskreise zu verfolgen [26]. Damit soll keine vollständige, sondern lediglich eine partielle Integration der verwendeten Daten erfolgen. Für die Festlegung der Integrationsbereiche sind neben den Aufgabenmerkmalen und den verwendeten Daten vor allem die Verteilung der Geschäftsfunktionen in der Organisation und die geographische Verteilung von Bedeutung. Der Informations- und Datenaustausch zwischen den Integrationskreisen bedarf der Definition von Schnittstellen und möglichst standardisierten Protokollen.

B. ANWENDUNGSFELDER FÜR OBJEKTMODELLE

Der objektorientierte Ansatz bietet eine verbesserte konzeptionelle Basis für die Erstellung leicht wiederverwendbarer Software-Module und zum Aufbau von leicht änderbaren und erweiterbaren Softwaresystemen. Die Anwendungsfelder der Objektorientierung sind damit vor allem in veränderlichen Aufgabenbereichen zu sehen. Solche Aufgaben lassen sich nur zum Teil durch routinisierende und im

System implementierte Arbeitsabläufe unterstützen. IuK-Systeme erfüllen hier vielfach eine subsidiäre Unterstützungsfunktion. Aufgrund der geringen Strukturierung der Aufgaben sind reaktive Systeme erforderlich, die durch jeweils wahlfreie Zusammenstellung von Informationen eine qualitativ hochwertige Unterstützung für die menschliche Arbeit leisten. Die Systeme müssen zudem an wechselnde Bedingungen anzupassen und leicht zu erweitern sein. Eine Zielsetzung dieser Arbeitsmittel ist es, daß sie sich in die Arbeitszusammenhänge der Benutzer möglichst gut integrieren lassen [27].

Da die Objektorientierung den Akzent insbesondere auf Wiederverwendbarkeit, Erweiterbarkeit und leichte Änderbarkeit setzt, zeigen sich die wesentlichen Vorteile der Objektorientierung vor allem bei Aufgabenbereichen und Koordinationsformen mit hoher Veränderlichkeit. Die konzeptionellen Vorteile der Objektorientierung lassen sich allerdings erst nutzen, wenn die erforderlichen Infrastrukturen in Form von Programmiersprachen und objektorientierten Datenbanken und Software-Entwicklungs-Tools bereit stehen. Bislang bestehen diesbezüglich noch Defizite. Eine wesentliche Voraussetzung für den produktiven Einsatz objektorientierter Systeme liegt auch in der Entwicklung einheitlicher Klassenschemata für die zu integrierenden Anwendungen. Die Klassenhierarchien sind so aufzubauen, daß einzelne Klassen von möglichst vielen Anwendungen entweder unmittelbar oder über Vererbung und Spezialisierung zu verwenden sind. Dies ist allerdings ein Unterfangen, das die Komplexität des Entwurfs unternehmensweiter Datenmodelle erheblich übersteigt [28]. Bislang fehlen geeignete Referenzsysteme für anwendungsorientierte Klassen.

VI. SCHLUSSBETRACHTUNG

Die vorliegenden Betrachtungen zeigen, daß ein Unternehmen aus unterschiedlichen Institutionen zur Reduzierung von Transaktionskosten beziehungsweise Informations- und Kommunikationskosten besteht. Eine vorrangige Institution zur Reduzierung von Informations- und Kommunikationskosten ist in der Struktur einer Organisation zu sehen. Durch geeignete Organisationsformen kann es gelingen, den Transaktionskostenpegel für die Abwicklung von Aufgaben erheblich zu

senken. Vor der Informationsmodellierung ist es deshalb erforderlich, ökonomisch vorteilhafte Strukturen und Prozesse von Organisationen festzulegen. Ökonomisch vorteilhafte Organisationsstrukturen lassen sich dabei nicht bereits durch eine Prozeßorientierung und die daran anschließende Informationsmodellierung erzielen. Ein zentrales Element der Systemplanung bezieht sich vor allem auf die übergreifende Gestaltung von Organisationsstrukturen unter Einbeziehung möglicher Unterstützungsleistungen durch Informationssysteme. Die vorliegenden Betrachtungen verdeutlichen hierzu ergänzend, daß zwischen Organisationsmodellen beziehungsweise Koordinationsformen und Informationsmodellen gewisse Kontingenzen bestehen. Die Daten- und Funktionsmodelle eignen sich vor allem für stabile und gut beschreibbare Anwendungen und damit für relativ stabile Koordinationsformen. Objektorientierte Ansätze hingegen scheinen prinzipiell in der Lage zu sein, höhere Anforderungen an die Flexibilität und Veränderlichkeit zu erfüllen. Dies läßt darauf schließen, daß ein vorwiegendes Einsatzgebiet für objektorientierte Ansätze bei veränderlichen Anwendungen und Koordinationsformen liegt. Bei hoch stabilen Aufgaben und Koordinationsformen läßt sich hingegen der hohe Aufwand für objektorientierte Anwendungen kaum rechtfertigen.

Literatur:

- Balzert, H. (1991), CASE Systeme und Werkzeuge, 3. Aufl., Mannheim u.a., 1991.
- Benjamin, R.I./Malone, T.W./Yates, J. (1986), Electronic Markets and Electronic Hierarchies: Effects of Information Technology on Market Structures and Corporate Strategies, Working Paper 90s:86-018, Massachusetts Institute of Technology 1986.
- Booch, G. (1991), Object Oriented Design, Redwood City 1991.
- Budde, R./Kuhlenkamp, K./Sylla K.-H./Züllighoven, H. (1989), Der Entwurf objektorientierter Systeme, in: Handbuch der modernen Datenverarbeitung, Heft 145, 26. Jg., 1989, S. 13 - 23.
- Chen, P.P. (1976), The Entity-Relationship Model: Towards a Unified View of Data, in: Association for Computing Machinery - ACM Transactions on Database Systems, Heft 1, 1976, S. 9-36.
- Ciborra, C.U. (1987), Reframing the Role of Computers in Organizations - The Transaction Costs Approach, in: Office Technology and People, Heft 3, 1987, S. 17-38.
- Coad, P./Yourdon, E. (1990), Object-Oriented Analysis, New Jersey 1991.
- Derigs, U./Grabenbauer G.L. (1993), COLOWIN: Fallorientierte Einführung in die Systementwicklung, München, Wien 1993.
- Endres, A./Uhl, J. (1992), Objektorientierte Software-Entwicklung, Eine Herausforderung für die Projektführung, in: Informatik-Spektrum, Heft 5, Oktober 1992, S. 255-263.
- Ferstl, O.K./Sinz, E.J. (1991), Ein Vorgehensmodell zur Objektmodellierung betrieblicher Informationssysteme im Semantischen Objektmodell (SOM), in: Wirtschaftsinformatik, Heft 6, 1991, S. 477-491.
- Frank, U. (1992), Integrierte Informationssysteme: Konventionelle Modelle und Perspektiven objektorientierter Kommunikation, Illustriert durch Beispiele in C und Smalltalk, in: PIK, 15, 1992, S. 29-35.
- Goodhue, D.L./Kirsch, L.J./Quillard, J.A./Wybo, M.D. (1992), Strategic Data Planning: Lessons From the Field, in: MIS Quarterly, März 1992, S. 11-34.
- Goodhue, D.L./Quillard, J.A./Rockart, J.F. (1988), Managing The Data Ressource: A Contingency Perspective, in: MIS Quarterly, September 1988, S. 373-392.
- Gryczan, G./Züllighoven, H., (1992), Objektorientierte Systementwicklung, Leitbild und Entwicklungsdokumente, in: Informatik-Spektrum, Heft 5, Oktober 1992, S. 264-272.
- Hoyer, R. (1987), Organisatorische Voraussetzungen der Büroautomation, Münster 1988.
- Jarillo, J.C. (1988), On Strategic Networks, in: Strategic Management Journal, Bd. 9, 1988, S. 31-41.
- Klein, J. (1991), Darstellung der Problematik heterogener betrieblicher Informationssysteme am Informationsmodell der Unternehmung, in: Information Management, Heft 4, 1991, S. 46-55.
- König, W./Heights, Y. (1990), Objektorientierte Anwendungssysteme und Systemsoftware für die 90er Jahre, in: Wirtschaftsinformatik, Heft 3, 1990, S. 209-210.
- Krcmar, H. A.O. (1990), Bedeutung und Ziele von Informationssystem-Architekturen, in: Wirtschaftsinformatik, Heft 2, 1990, S. 395-402.
- Leifer, R. (1988), Matching Computer-Based Information Systems with Organizational Structures, in: MIS Quarterly, Nr. 1, 1988, S. 63-74.
- Malone, T.W. (1985), Organizational Structures and Information Technology: Elements of a Formal Theorie, Working Paper 90s: 85-011, Massachusetts Institute of Technology 1985.
- Martin, J. (1990), Information Engineering, Book II: Planning and Analysis, Englewood Cliffs, New Jersey 1990.
- McMenamin, S.M./Palmer, J.F. (1988), Strukturierte Systemanalyse, München u.a. 1988.
- Meyer, B. (1990), Objektorientierte Softwareentwicklung, München 1990.
- Ochsenbauer, D. (1988), Organisatorische Alternativen zur Hierarchie, München 1988.
- Ortner, E. (1991), Unternehmensweite Datenmodellierung als Basis für integrierte Informationsverarbeitung in Wirtschaft und Verwaltung, in: Wirtschaftsinformatik, Heft 4, 1991, S. 269-280.
- Österle, H./Brenner, W./Hilbers, K. (1991), Unternehmensführung und Informationssystem: Der Ansatz des St. Gallener Informationssystem-Managements, Stuttgart 1991.
- Ouchi, W.G. (1980), Markets, Bureaucracies and Clans, in: Administrative Science Quarterly, 25, 1980, S. 129-141.
- Partsch, H. (1991), Requirements Engineering, Wien 1991.
- Picot, A. (1982), Transaktionskostenansatz in der Organisationstheorie: Stand der Diskussion und Aussagewert, in: Die Betriebswirtschaft, 42. Jg., S. 267-284.
- Picot, A. (1989), Zur Bedeutung allgemeiner Theorienansätze für die betriebswirtschaftliche Information und Kommunikation: Der Beitrag der Transaktionskosten- und Principal-Agent-Theorie, in: Kirsch, W./Picot, A. (Hrsg.), Die Betriebswirtschaftslehre im Spannungsfeld zwischen Generalisierung und Spezialisierung, Wiesbaden 1989, S. 361-379.
- Picot, A./Reichwald, R. (1991), Informationswirtschaft, in: Heinen, E. (Hrsg.), Industriebetriebslehre: Entscheidungen im Industriebetrieb, 9. Aufl., Wiesbaden 1991, S. 245-393.
- Rumbaugh, J./Blaha, M./Premerlani, W./Eddy, F./Lorensen, W. (1991), Object-Oriented Modeling and Design, Englewood Cliffs, New Jersey 1991.
- Scheer, A.-W. (1990), Wirtschaftsinformatik: Informationssysteme im Industriebetrieb, 3. Aufl., Berlin u.a. 1990.
- Scheer, A.-W. (1991), Architektur integrierter Informationssysteme - Grundlagen der Unternehmensmodellierung, Berlin u.a. 1991.
- Scheer, A.-W. (1988), Entwurf eines Unternehmensdatenmodells, in: Information Management, Heft 1/88, S. 14 - 23.
- Sneed, H.M. (1986), Software Entwicklungsmethodik, 5. Aufl., Köln 1986.
- Vetter, M. (1987), Aufbau betrieblicher Informationssysteme, Stuttgart 1987.
- Vetter, M. (1990), Konzeptionelle Datenmodellierung, in: Kurbel, K./Strunz, H. (1990), Hg., Handbuch der Wirtschaftsinformatik, Stuttgart, 1990, S. 383-401.
- Williamson, O.E. (1975), Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications.
- Williamson, O.E. (1985), The Economic Institutions of Capitalism, New York, London, 1985.
- Zimmermann, P. (1990), Einsatz objektorientierter Softwaretechnologie im Rechnungswesen, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Rechnungswesen und EDV, 11. Saarbrücker Arbeitstagung 1990, S. 235-264.

- [1] Vgl. hierzu zum Beispiel Partsch (1991), S. 25 ff.
- [2] Zu diesen Basistechniken vgl. zum Beispiel Balzert (1991), S. 38 ff; Sneed (1986).
- [3] Zum Begriff der Informationssystem-Architektur vgl. Krcmar (1990), S. 395 ff.
- [4] Vgl. hierzu Martin (1990), S. 14 ff; Krcmar (1990), S. 401.
- [5] Vgl. zum Beispiel Krcmar (1990), S. 395; Scheer (1991), S. 55 ff.
- [6] Vgl. Picot/Reichwald (1991), S. 288.
- [7] Vgl. zum Beispiel Krcmar (1990), S. 399; Scheer (1991), S. 4 ff.
- [8] Vgl. dazu Malone (1985); Benjamin/Malone/Yates (1986), Ciborra (1987); Picot (1989); Picot/Reichwald (1991).
- [9] Vgl. zum Beispiel Martin (1990), S. 14 ff; McMenamin/Palmer (1988), S. 15 ff.
- [10] Vgl. dazu Williamson (1975); Williamson (1985); Picot (1982), S. 270.
- [11] Vgl. Picot/Reichwald (1991), S. 290 ff.
- [12] Vgl. Jarillo (1988); Ochsenbauer (1989), Picot/Reichwald (1991), S. 294.
- [13] Vgl. dazu Picot/Reichwald (1991), S. 294.
- [14] Vgl. dazu Ouchi (1980); Picot (1989), S. 367.
- [15] Vgl. dazu auch Ciborra (1987), S. 28 ff.
- [16] Zum Entwurf von Vorgangsketten vgl. zum Beispiel Scheer (1991), S. 4 ff.
- [17] Zu den organisatorischen Gestaltungspotentialen und den Nutzeneffekten von Vorgangs- und Prozeßketten vgl. Picot/Reichwald (1991), S. 300 ff.
- [18] Vgl. dazu Klein (1991), S. 48. Verschiedentlich wird der Begriff Informationsmodell in einem etwas engeren Sinn verstanden. Ein Informationsmodell umfaßt dann lediglich die Modellierung von Daten und Datenbeziehungen.
- [19] Vgl. dazu auch Derigs/Grabenbauer (1993), S. 101.
- [20] Vgl. zum Beispiel Chen (1976); Vetter (1987); Scheer (1988).
- [21] Vgl. dazu Coad/Yourdon (1990), S. 27; Meyer (1990), S. 63.
- [22] Vgl. dazu Meyer (1990), S. 72.
- [23] Vgl. hierzu Meyer (1990), S. 68; Coad/Yourdon (1991), S. 31.
- [24] Zu Ansätzen für den Entwurf und die Analyse von objektorientierten Systemen vgl. zum Beispiel Ferstl/Sinz (1991); Coad/Yourdon (1991); Booch (1991); Rumboutg u.a. (1991).
- [25] Vgl. dazu auch Goodhue u.a. (1988); Goodhue (1992).
- [26] Vgl. dazu Österle/Brenner/Hilbers (1991), S. 112 ff.
- [27] Vgl. dazu Gryczan/Züllighoven (1992), S. 264; Endres/Uhl (1992), S. 255 ff.
- [28] Vgl. dazu Frank (1992), S. 33.

Prof. Dr. Arnold Picot ist Vorstand des Lehrstuhls für Informations- und Kommunikationsforschung am Institut für Organisation der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dr. Matthias Maier ist wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Informations- und Kommunikationsforschung.